

**JAPAN PATENT OFFICE**

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: September 6, 2002

Application Number: Patent Application No. 2002-260886  
[ST.10/C]: [JP2002-260886]

Applicant(s): HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA

June 16, 2003

Commissioner,  
Japan Patent Office                      Shinichiro OTA

Certificated No. 2003 - 3046950

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2002年 9月 6日

出願番号  
Application Number:

特願2002-260886

[ST.10/C]:

[JP2002-260886]

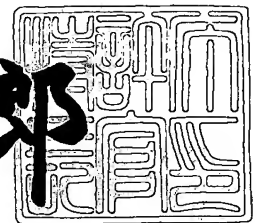
出願人  
Applicant(s):

本田技研工業株式会社

2003年 6月16日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3046950

【書類名】 特許願

【整理番号】 PSF62671HW

【提出日】 平成14年 9月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C25B 1/04

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研  
究所内

【氏名】 中沢 孝治

【発明者】

【住所又は居所】 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研  
究所内

【氏名】 小村 規夫

【特許出願人】

【識別番号】 000005326

【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077805

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 辰彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100077665

【弁理士】

【氏名又は名称】 千葉 剛宏

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 015174

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711295

【プルーフの要否】 要

【書類名】明細書

【発明の名称】

水電解装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 対の触媒層と、両触媒層に挟持された電解質膜とを備え、該触媒層に供給された純水の電解を行って、一方の触媒層から水素を取り出し、他方触媒層から酸素と純水との気液混合物を取り出す水電解手段と、該水電解手段から取り出された酸素と純水との気液混合物から純水を分離する気液分離手段と、該気液分離手段により分離された純水を該水電解手段に還流させる還流手段とを備える水電解装置において、

該気液分離手段を、該水電解手段から酸素と純水との気液混合物が取り出される取出口に直接接続させて設け、該気液混合物は該取出口を介して該気液分離手段に直接流入することを特徴とする水電解装置。

【請求項 2】

前記還流手段により還流される純水をイオン交換樹脂により精製する精製手段を備え、該精製手段により精製された純水を前記水電解手段に還流させることを特徴とする請求項 1 記載の水電解装置。

【請求項 3】

前記精製手段は、前記水電解手段に隣接して備えられることを特徴とする請求項 2 記載の水電解装置。

【請求項 4】

前記気液分離手段は、前記水電解手段に供給される未使用の純水の取入口を備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項記載の水電解装置。

【請求項 5】

前記気液分離手段は、酸素と純水とを分離するフィルターを備えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項記載の水電解装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、水の電解により水素を製造する水電解セルに関するものである。

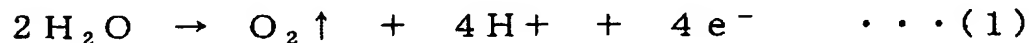
## 【0002】

## 【従来の技術】

従来、水の電解により水素を製造する水電解装置として、固体高分子電解質膜を1対の触媒層で挟持し、各触媒層の上にそれぞれ多孔質給電体を積層した構成を備える水電解セルを複数積層した水電解セルスタックを備えるものが知られている。前記水電解装置では、各水電解セルの前記触媒層と多孔質給電体とに、80℃程度に加熱された純水を供給し、各多孔質給電体に電圧を印加する。このようにすると、各水電解セルの陽極側では次式(1)のように水の電解が起きて酸素と水素イオンとが生成し、電子が電極に与えられる。前記水素イオンは、前記固体高分子電解質膜を透過して陰極側に移動し、陰極側の電極から電子を与えられる。この結果、各水電解セルの陰極側では次式(2)のように水素が生成する。

## 【0003】

## 【化1】



そこで、前記水電解装置では、各水電解セルの前記陰極側に生成した水素を取り出して、所定の用途に供給する。前記水素は、例えば燃料電池の燃料として使用される。

## 【0004】

一方、前記水電解装置では、各水電解セルの前記陽極側に生成した酸素は、純水との気液混合物として取り出される。このとき、前記純水は高価であるので、気液分離装置により酸素と分離、回収して、再利用に供することが行われている(例えば、特許文献1参照。)。前記従来の水電解装置では、前記気液分離装置は、前記水電解セルスタックとは独立に設けられ、配管を介して該水電解セルスタックに接続されている。

## 【0005】

しかしながら、前記従来の水電解装置では、回収された純水は水としての純度の低下が避けられず、そのままでは再利用に供することが難しいという不都合がある。

【0006】

【特許文献1】特開平8-260176号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、かかる不都合を解消して、回収された純水を容易に再利用に供することができる水電解装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するために、本発明の水電解装置は、1対の触媒層と、両触媒層に挟持された電解質膜とを備え、該触媒層に供給された純水の電解を行って、一方の触媒層から水素を取り出し、他方触媒層から酸素と純水との気液混合物を取り出す水電解手段と、該水電解手段から取り出された酸素と純水との気液混合物から純水を分離する気液分離手段と、該気液分離手段により分離された純水を該水電解手段に還流させる還流手段とを備える水電解装置において、該気液分離手段を、該水電解手段から酸素と純水との気液混合物が取り出される取出口に直接接続させて設け、該気液混合物は該取出口を介して該気液分離手段に直接流入することを特徴とする。

【0009】

本発明の水電解装置では、前記気液分離手段を、前記水電解手段から酸素と純水との気液混合物が取り出される取出口に直接接続し、前記取出口から前記気液混合物が、該気液分離手段に直接流入するようにしたので、該気液分離手段は配管を介して該水電解手段に接続する必要がない。この結果、前記水電解手段に供給された純水は、電解に供された後、前記酸素との気液混合物として該気液分離手段に直接流入することになるので、温度の低下と、水としての純度の低下を抑制することができる。

【0010】

従って、本発明の水電解装置によれば、回収された純水を容易に再利用に供することができる。また、本発明の水電解装置によれば、回収された純水の温度の低下が抑制されるので、該純水を加熱するヒーター等の加熱手段を用いる必要がなく、エネルギー効率を向上させることができる。

#### 【 0 0 1 1 】

また、本発明の水電解装置は、前記還流手段により還流される純水をイオン交換樹脂により精製する精製手段を備え、該精製手段により精製された純水を前記水電解手段に還流させることが好ましい。本発明の水電解装置によれば、回収された純水は、前述のように水としての純度の低下が抑制されている。従って、回収された純水は、前記還流手段により前記水電解手段に還流する際に、前記イオン交換樹脂のような簡易な手段を用いて精製すればよく、前記電解に必要とされる純度を容易に回復することができる。また、このようにすることにより、新たに純水を製造するためのエネルギーを低減することができる。前記精製手段は、前記水電解手段に隣接して備えられることにより、配管を低減して、回収された純水の温度、水としての純度の低下を抑制することができる。

#### 【 0 0 1 2 】

また、本発明の水電解装置は、前記気液分離手段が、前記水電解手段に供給される未使用の純水の取入口を備えることが好ましい。このようにすることにより、未使用の純水は前記取入口から前記気液分離手段に供給され、該気液分離手段内で前記回収された純水と合流して、前記水電解手段に供給される。従って、前記回収された純水の還流手段と、未使用の純水を前記水電解手段に供給するための供給手段とが共通化され、装置構成を簡略化することができる。

#### 【 0 0 1 3 】

また、前記気液分離手段は、酸素と純水とを分離するフィルターを備えることが好ましい。前記気液分離手段は、前記フィルターを備えることにより、少ない容積で効率よく酸素と純水とを分離することができる。前記フィルターとしては、例えば、ステンレス製の網を用いることができる。

#### 【 0 0 1 4 】

#### 【発明の実施の形態】



次に、添付の図面を参照しながら本発明の実施の形態についてさらに詳しく説明する。図 1 は本実施形態の水電解装置の説明的断面図であり、図 2 は図 1 に示す水電解装置の要部を拡大して示す説明的断面図である。

## 【 0 0 1 5 】

本実施形態の水電解装置は、図 1 に示すように、水電解セルスタック 1 と、水電解セルスタック 1 の一側面に接して、配管を介することなく直接接続された気液分離装置 2 とを備えている。気液分離装置 2 は、水電解セルスタック 1 との間に、水電解セルスタック 1 から酸素と純水との気液混合物が取り出される気液取出口 3 を備えている。

## 【 0 0 1 6 】

また、気液分離装置 2 は、未使用の純水を取り入れる純水取入口 4、前記気液混合物を酸素と純水とに分離するフィルター 5、分離された酸素を大気中に放出する酸素放出口 6 を備えている。また、フィルター 5 はステンレス網からなる。

## 【 0 0 1 7 】

本実施形態の水電解装置は、さらに、気液分離装置 2 の下方にポンプ 8 を備えている。ポンプ 8 は、水電解セルスタック 1 と気液分離装置 2 との底部に沿って設けられた導管 8 a を介して、前記気液混合物から分離された純水 7 を水電解セルスタック 1 に還流する。そして、導管 8 a の途中に、ポンプ 8 により還流される純水をイオン交換樹脂により精製する精製装置 9 が介装され、水電解セルスタック 1 に隣接して設けられている。

## 【 0 0 1 8 】

水電解セルスタック 1 は、酸素取出口 3 を備える一方、電解により精製した水素を取り出す水素取出口 1 0 を備えている。また、水電解セルスタック 1 は、図 2 に示すように、固体高分子電解質膜 1 1 が 1 対の触媒層 1 2、1 3 に挟持され、さらに触媒層 1 2、1 3 上に多孔質給電体 1 4、1 5 を備える水電解セル 1 6 が、気液通路を兼ねるセパレータ 1 7 を介して、複数積層された構成となっている。

## 【 0 0 1 9 】

前記水電解セル 1 6 において、触媒層 1 2、1 3 は、例えば、固体高分子電解

質膜 1 1 と同一成分からなる電解質を溶解した電解質溶液に所定量の触媒粉末を分散させてペースト状にしたものをポリテトラフルオロエチレン製シートにスクリーン印刷することにより形成されている。そして、前記シートの触媒層 1 2, 1 3 が形成された面で固体高分子電解質膜 1 1 を挟持した状態でホットプレスすることにより、触媒層 1 2, 1 3 が固体高分子電解質膜 1 1 側に転写され、固体高分子電解質膜 1 1 と接合されている。

#### 【 0 0 2 0 】

次に、本実施形態の水電解装置の作動について説明する。

#### 【 0 0 2 1 】

本実施形態の水電解装置では、まず、80℃程度に加熱された未使用の純水が気液分離装置 2 の純水取入口 4 から供給され、ポンプ 8 により精製装置 9 を介して水電解セルスタック 1 に供給され、電解される。この結果、水電解セルスタック 1 を構成する各水電解セル 1 6 の陰極側からは水素が生成し、水電解セルスタック 1 の水素取出口 1 0 から外部に取り出される。一方、各水電解セル 1 6 の陽極側からは酸素が生成し、該酸素は純水と気液混合物を形成して、気液取出口 3 から気液分離装置 2 に直接流入する。

#### 【 0 0 2 2 】

このとき、前記気液混合物に含まれる純水は、水電解セルスタック 1 から気液取出口 3 を介して直接気液分離装置 2 に流入するので、温度の低下が殆どなく、水としての純度の低下も殆どない。

#### 【 0 0 2 3 】

次に、前記気液混合物は、気液分離装置 2 内でステンレス網からなるフィルター 5 により酸素と純水とに分離される。そして、前記酸素は酸素放出口 6 から大気中に放出され、前記純水はフィルター 5 下方の気液分離装置 2 内に蓄えられる。尚、気液分離装置 2 内に蓄えられた純水 7 は、ここで純水取入口 4 から供給された未使用の純水と合流せしめられる。

#### 【 0 0 2 4 】

次に、気液分離装置 2 内に蓄えられた純水 7 は、ポンプ 8 により気液分離装置 2 から取り出されて精製装置 9 に送られ、イオン交換樹脂により精製されること

により、未使用の純水と同等の純度を回復する。そして、精製装置 9 から水電解セルスタック 1 に供給され、再び電解に供される。

【 0 0 2 5 】

従って、本実施形態の水電解装置によれば、水電解セルスタック 1 で生成した気液混合物から回収された純水を、容易かつ有効に再利用に供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の水電解装置の説明的断面図。

【図 2】

図 1 に示す水電解装置の要部を拡大して示す説明的断面図。

【符号の説明】

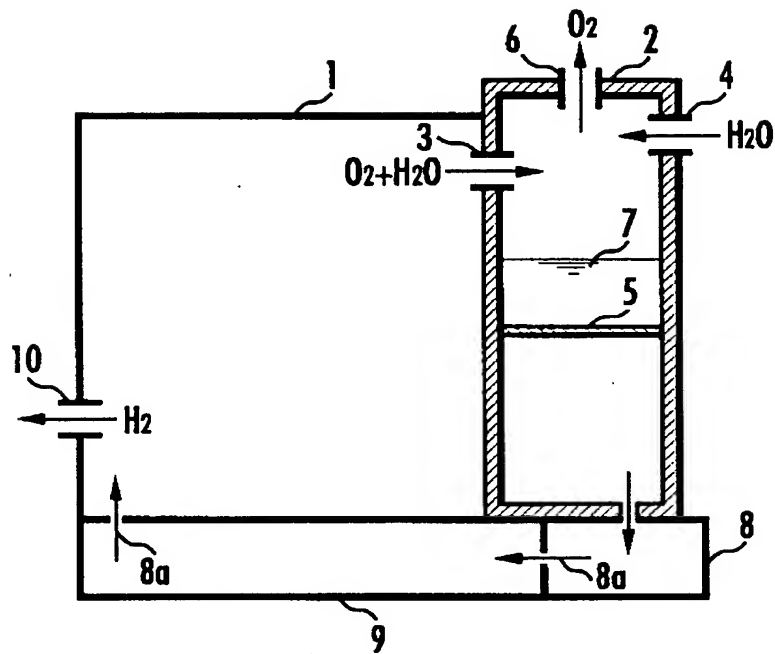
1 … 水電解手段、 2 … 気液分離手段、 3 … 流入口、 4 … 取入口、 5 … フィルター、 8 … 還流手段、 9 … 精製手段、 1 1 … 電解質膜、 1 2, 1 3 … 触媒層。

【書類名】

図面

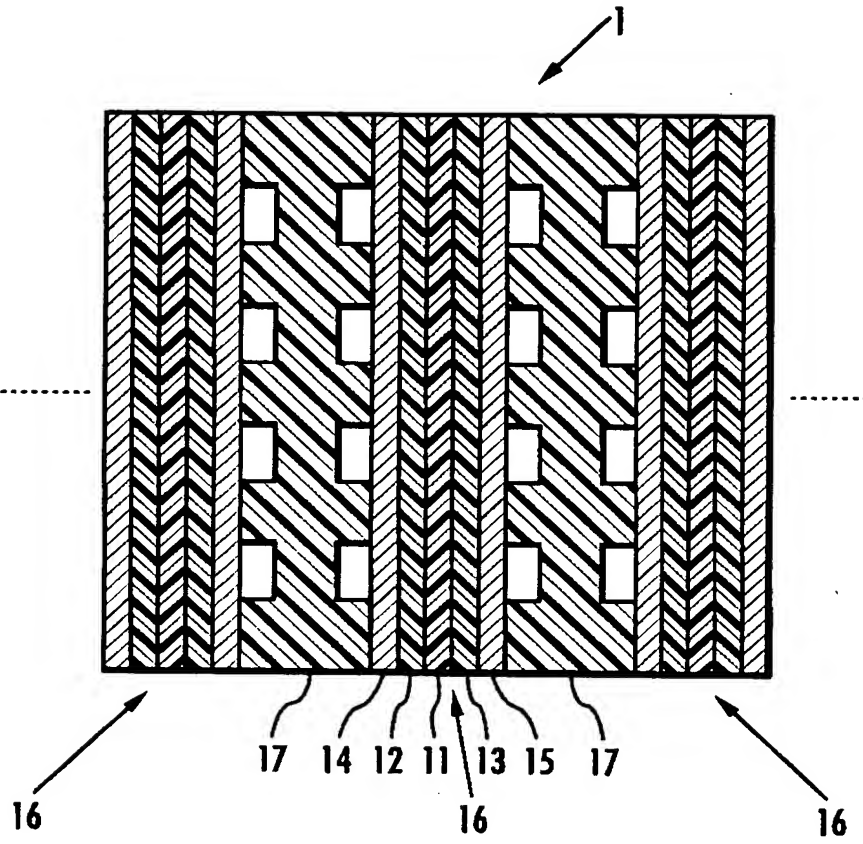
【図 1】

FIG. 1



【图 2】

FIG. 2



【書類名】要約書

【要約】

【課題】回収された純水を容易に再利用できる水電解装置を提供する。

【解決手段】触媒層 1 2, 1 3 に挟持された電解質膜 1 1 を備え、純水の電解により一方の触媒層から水素を取り出し、他方触媒層から酸素と純水との気液混合物を取り出す水電解手段 1 と、前記気液混合物から純水 7 を分離する気液分離手段 2 と、分離された純水 7 を水電解手段 1 に還流させる還流手段 8 とを備える。気液分離手段 2 を水電解手段 1 から前記気液混合物が取り出される取出口 3 に直接接続させて設け、該気液混合物は取出口 3 を介して気液分離手段 2 に直接流入する。還流手段 8 により還流される純水をイオン交換樹脂により精製する精製手段 9 を備え、精製された純水を水電解手段 1 に還流させる。精製手段 9 は、水電解手段 1 に隣接して備えられる。気液分離手段 2 は、未使用の純水の取入口 4 を備える。気液分離手段 2 は、酸素と純水とを分離するフィルター 5 を備える。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 3 2 6 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 9 月 6 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号
氏 名	本田技研工業株式会社